



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010038416 (43) Publication.Date. 20010515

(21) Application No.1019990046378 (22) Application Date. 19991025

(51) IPC Code:  
H04L 12/28

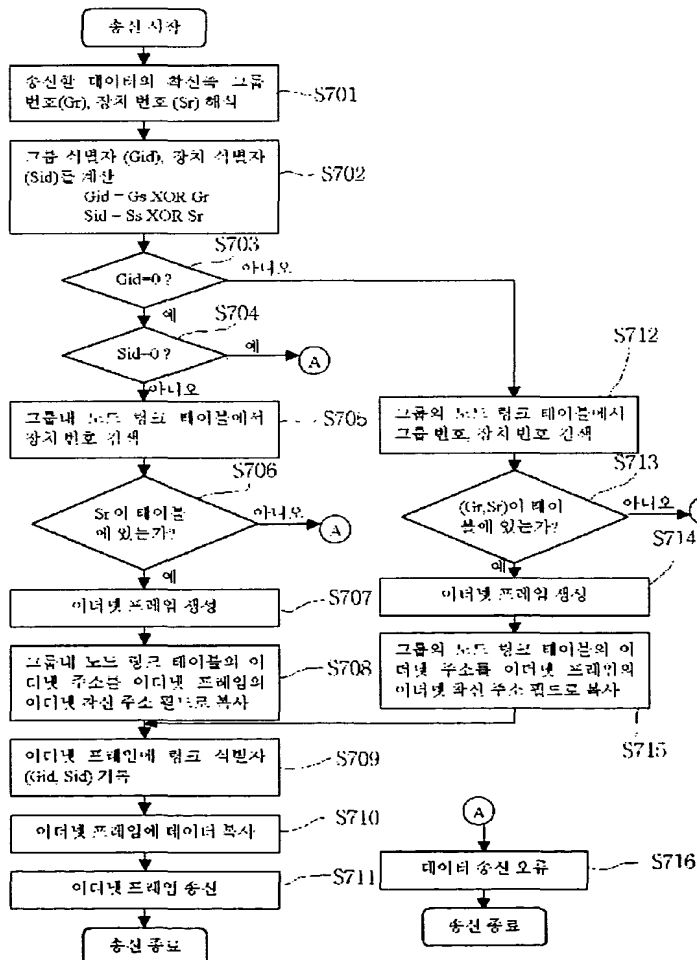
(71) Applicant:  
KOREA TELECOM

(72) Inventor:  
YANG, MI JEONG  
YOO, JAE HO

(30) Priority:

(54) Title of Invention  
METHOD FOR IDENTIFYING LINKS FOR CONNECTIVE COMMUNICATION  
BETWEEN ETHERNET NETWORK ACCESS NODES

## Representative drawing



## (57) Abstract:

PURPOSE: A method for identifying links for connective communication between Ethernet network access nodes is provided to transfer a link identifier together with an Ethernet frame so that a destination side can easily identify node links.

CONSTITUTION: When a source node has data to transmit, the source node obtains the receiving side's group number (Gr) and system number (Sr) (S701). The source node obtains a group identifier (Gid) and a system identifier (Sid) by executing XOR operation for the group and system numbers of sending and receiving nodes (S702). The source node compares whether the group identifier (Gid) is 0 (S703). If the group identifier (Gid) is 0, the

source node checks whether the system identifier(Sid) is 0 (S704). In case that the system identifier(Sid) is not 0 , the source node searches a node link table for the system number(SR) of the receiving node(S705). The source node checks whether the system number(Sr) is recorded in the node link table(S706). If the system number (Sr) is recorded in the node link table, the source node generates an Ethernet frame (S707) and copies an Ethernet address to a receiving address field of the Ethernet frame from the node link table(S708). If necessary, the source node copies its own Ethernet address to a source address field of the Ethernet frame and writes a link identifier(S709). The source node copies the data to transmit(S710) and transmits a completed frame(S711).

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. H04L 12/28		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2001년11월07일 10-0313433 2001년10월19일
(21) 출원번호	10-1999-0046378	(65) 공개번호	특2001-0038416
(22) 출원일자	1999년10월25일	(43) 공개일자	2001년05월15일
(73) 특허권자	한국전자통신연구원, 오길록 대한민국 305-350 대전 유성구 가정동 161번지 한국전기통신공사, 이계철 대한민국 463-815 경기 성남시 분당구 정자동 206		
(72) 발명자	유재호 대한민국 305-390 대전광역시유성구전민동462-4나래아파트101-205 양미정 대한민국 305-345 대전광역시유성구신성동두레아파트105-1203		
(74) 대리인	전영일		
(77) 심사청구	심사관: 오상균		
(54) 출원명	이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법		

#### 요약

본 발명은 이더넷 망을 접속하는 노드들이 연결형 통신을 수행할 때 노드간에 설정되는 링크들을 간단하게 식별할 수 있는 방법과, 이더넷 망에 여러 개의 그룹이 존재할 때 그룹내의 통신과 그룹간의 통신을 지원하는 논리 링크들을 간단하게 식별할 수 있는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법에 관한 것이다.

이러한 본 발명에 따른 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법은, 데이터를 송신할 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 이용하여 그룹 식별자와 장치 식별자를 계산하는 제 1 단계; 상기 착신 노드가 자신이 속한 그룹내 장치인지 혹은 그룹외 장치인지 판단하는 제 2 단계; 상기 제 2 단계의 판단결과, 착신 노드가 그룹내 장치이면 그룹내 노드링크 테이블에서 상기 착신 노드의 이더넷 주소를 찾아내고, 착신 노드가 그룹외 장치이면 그룹외 노드링크 테이블에서 상기 착신노드의 이더넷 주소를 찾아내는 제 3 단계; 및 상기 제 3 단계에서 찾아진 착신 노드의 이더넷주소를 이용하여 착신 노드에 데이터를 송신하는 제 4 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

#### 대표도

도 7

#### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 근거리통신망(LAN)으로 사용하는 일반적인 이더넷 망 구성도.

도 2는 도 1에 도시된 이더넷 망에서 노드들이 통신에 사용하는 이더넷 프레임의 구조도.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 이더넷 망을 통한 논리 링크의 구성도.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 링크 식별자 및 이더넷 프레임의 구조도,

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 노드 링크 테이블의 구성도,

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 노드 식별자를 이용한 발신 노드 확인방법을 도시한 도면,

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 링크 식별자를 이용한 발신 노드의 착신 노드 확인방법을 도시한 흐름도,

도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 링크 식별자를 이용한 착신 노드의 발신 노드 확인방법을 도시한 흐름도이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이더넷 망을 접속하는 노드들이 연결형 통신을 수행할 때 노드간에 설정되는 링크들을 간단하게 식별할 수 있는 방법과, 이더넷 망에 여러 개의 그룹이 존재할 때 그룹내의 통신과 그룹간의 통신을 지원하는 논리 링크들을 간단하게 식별할 수 있는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법에 관한 것이다.

도 1은 근거리통신망으로 사용하는 이더넷 망의 구조도이다. 이더넷 스위치에는 다수의 노드들이 접속되며, 이더넷 스위치에 접속한 노드들은 발신 노드의 이더넷 주소와 착신 노드의 이더넷 주소를 사용하여 상호 통신한다.

도 2는 이더넷 망에서 노드들이 통신에 사용하는 이더넷 프레임의 구조도이다. 이 이더넷 프레임은 발신 이더넷 주소와, 착신 이더넷 주소, 프레임 내의 데이터의 종류를 판단하는 이더유형(EtherType), 및 데이터로 이루어진다.

이더넷 망은 근거리통신망으로 널리 사용되고 있으며, 주로 비연결형인 통신을 수행하는 인터넷 프로토콜을 중심으로 사용하고 있다. 인터넷 프로토콜을 사용할 때에는 노드간의 연결이 존재하지 않는다. 따라서, 각 노드들은 같은 망에 존재하는 다른 노드들의 이더넷 주소와 노드 주소를 독립적으로 관리하고, 이를 이용하여 데이터를 송착신한다.

이와 같은 이더넷 망의 비연결형 특성으로 인하여 신뢰성있는 통신을 위해서, 노드들에는 인터넷 프로토콜의 상위 기능인 전송 제어 프로토콜을 수용해야 한다. 이러한 전송 제어 프로토콜은 장치간의 신뢰성있는 데이터 통신을 지원하는 것이 아니라 장치들에서 동작하는 응용 프로그램들간의 신뢰성있는 데이터 통신을 지원한다.

특정 노드들이 이더넷 망을 통하여 연결형 통신을 하기 위해서는, 두 노드간에 하나의 링크를 설정하여야 한다. 이더넷 망에는 복수 개의 노드가 존재하게 되며, 노드들은 다른 노드들과 복수의 링크들을 설정하게 된다. 따라서, 임의의 한 노드는 그 노드와 연결되는 복수의 링크들을 쉽게 구별할 필요가 있다.

그리고, 이더넷 망을 논리적인 복수의 그룹들이 사용하는 망으로 적용할 때, 대부분의 통신은 동일한 그룹내의 노드간에 이루어지며, 일부가 동일 그룹외의 노드들과 통신이 이루어지게 된다. 따라서 동일 그룹내에 속하는 노드들간의 링크들과 다른 그룹에 속하는 노드들과의 링크들을 구분할 수 있어야 한다.

이더넷 망에 접속된 노드들은 발신, 착신 이더넷 주소를 사용하여 착신측 노드의 주소만 일치하면 되는 비연결형 방식으로 통신하고 있다. 이러한 비연결형 방식의 이더넷 망을 연결형 방식으로 사용하기 위해서는 이더넷 주소들을 이용한 노드간의 링크의 식별도 가능하다. 이더넷 주소는 6 바이트의 길이를 가지기 때문에 착신된 이더넷 프레임의 발신 이더넷 주소를 노드 링크 테이블의 엔트리들과 한번에 비교하기에는 어려움이 있는데, 이는 일반적인 노드들의 하드웨어 프로세서는 한번에 4바이트를 비교할 수 있기 때문이다.

또, 이러한 검색을 매 프레임마다 수행하기 때문에 누적되는 노드 링크 테이블 검색시간은 매우 큰 장애요소가 된다. 이 노드 링크 테이블을 하드웨어로 구현한다면 검색 시간은 매우 단축될 것지만, 하드웨어로서 기능을 제공한다는 것은 노드의 수가 증가할수록 가격면에서 매우 비싸게 되며, 하드웨어를 쉽게 확장할 수 있는 것도 아니다. 결국, 노드 링크 테이블의 검색 시간을 단축할 수 있는 간단한 방법이 필요하게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 필요성을 충족시키기 위하여 안출된 것으로서, 노드들간의 연결형 통신을 수행하기 위해서 설정되는 노드간의 노드 링크를 함축적으로 의미하는 링크 식별자를 이더넷 프레임에 함께 전달하도록 함으로써, 착신측에서 쉽게 노드 링크를 식별할 수 있도록 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 노드 링크를 이용하여 동일한 이더넷 망을 다양한 그룹으로 형성할 수 있도록 하고, 동일 그룹에 있는 노드간의 통신이 용이하도록 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법을 제공하기 위한 것이다.

또한, 노드 링크를 간편하고 빠른 검색을 위해서 크기가 작고 고정된 크기를 가지는 링크 식별자를 이용한 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법을 제공하기 위한 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법은, 이더넷 망에 접속된 다수의 노드들이 다수의 그룹들로 나누어지고, 각 그룹과 노드들에는 0이 아닌 그룹 번호와 장치 번호가 각각 부여되며, 그룹내 혹은 그룹외 노드들 사이에 각각 링크가 형성되어 연결형 통신을 수행하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법에 있어서, 발신 노드는, 데이터를 송신할 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 이용하여 그룹 식별자와 장치 식별자를 계산하는 제 1 단계; 상기 착신 노드가 자신이 속한 그룹내 장치인지 혹은 그룹외 장치인지 판단하는 제 2 단계; 상기 제 2 단계의 판단결과, 착신 노드가 그룹내 장치이면 그룹내 노드링크 테이블에서 상기 착신 노드의 이더넷 주소를 찾아내고, 착신 노드가 그룹외 장치이면 그룹외 노드링크 테이블에서 상기 착신노드의 이더넷 주소를 찾아내는 제 3 단계; 및 상기 제 3 단계에서 찾아진 착신 노드의 이더넷주소를 이용하여 착신 노드에 데이터를 송신하는 제 4 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 상기 제 1 단계의 그룹 식별자는, 발신 노드의 그룹 번호와 착신 노드의 그룹 번호를 비트별 배타적 논리합 연산하여 구하는 것을 특징으로 한다.

보다 양호하게는, 상기 제 2 단계는, 상기 그룹 식별자가 0 인지를 판단하여, 0 이면 착신 노드를 그룹내 장치로 판단하고 0 이 아니면 그룹외 장치로 판단하는 단계인 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 상기 제 3 단계에서, 착신 노드가 그룹내 장치인 경우, 상기 발신 노드와 착신 노드가 동일하거나, 상기 발신 노드와 착신 노드가 다르고 착신 노드의 장치번호가 상기 그룹내 노드 링크 테이블에 없으면 송신 오류로 판정하고, 상기 발신 노드와 착신 노드가 다르고 상기 착신 노드의 장치 번호가 상기 그룹내 노드 링크 테이블에 있으면 착신 노드의 이더넷 주소를 찾는 것을 특징으로 한다.

보다 양호하게는, 상기 제 1 단계의 장치 식별자는, 발신 노드의 장치 번호와 착신 노드의 장치 번호를 비트별 배타적 논리합 연산하여 구하는 것을 특징으로 한다.

보다 양호하게는, 상기 제 3 단계에서 발신 노드와 착신 노드가 동일한 지의 판단은, 상기 장치 식별자가 0 인지를 판단하여, 0 이면 동일한 것으로 판단하고 0 이 아니면 동일하지 않은 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 상기 제 3 단계에서 착신 노드가 그룹외 장치인 경우, 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 상기 그룹외 노드 링크 테이블에 없으면 송신 오류로 판정하고, 상기 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 상기 그룹외 노드 링크 테이블에 있으면 착신 노드의 이더넷 주소를 찾는 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 상기 제 4 단계는, 이더넷 헤더와, 상기 그룹 식별자와 장치 식별자로 이루어진 링크 식별자, 및 데이터를 포함하는 이더넷 프레임을 만든 후 송신하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따르면 상술하였던 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공된다.

또한, 본 발명에 따른 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법은, 이더넷 망에 접속된 다수의 노드들이 다수의 그룹들로 나누어지고, 각 그룹과 노드들에는 0이 아닌 그룹 번호와 장치 번호가 각각 부여되며, 그룹내 혹은 그룹외 노드들 사이에 각각 링크가 형성되어 연결형 통신을 수행하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법에 있어서, 착신 노드는, 이더넷 헤더와, 그룹 식별자와 장치 식별자를 포함하는 링크 식별자와, 데이터를 포함하는 이더넷 프레임에 수신하는 제 1 단계와; 상기 수신 이더넷 프레임의 그룹 식별자와 장치 식별자를 이용하여 발신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 계산하는 제 2 단계; 상기 장치 식별자와 발신 노드의 장치 번호를 이용하여 상기 수신 이더넷 프레임이 정상 수신되었는지를 판단하는 제 3 단계; 및 상기 제 3 단계의 판단 결과, 정상 수신되었으면 상기 이더넷 프레임의 데이터를 복사하고 수신 종료하며, 비정상 수신되었으면 상기 이더넷 프레임을 폐기하고 수신 종료하는 제 4 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 제 2 단계의 발신 노드의 그룹 번호는, 상기 그룹 식별자와 상기 착신 노드의 그룹 번호를 비트별 배타적 논리합 연산하여 구하는 것을 특징으로 한다.

보다 양호하게는, 상기 제 2 단계의 발신 노드의 장치 번호는, 상기 장치 식별자와 상기 착신 노드의 장치 번호를 비트별 배타적 논리합 연산하여 구하는 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 상기 제 3 단계는, 상기 장치 식별자나 착신 노드의 장치 번호가 0으로 검출되면 비정상 수신된 것으로 판단하는 단계인 것을 특징으로 한다.

양호하게는, 상기 그룹 식별자를 이용하여 발신 노드가 자신이 속한 그룹내 장치인 지 혹은 그룹외 장치인 지를 판단하는 제 5 단계와, 상기 제 5 단계의 판단 결과, 상기 발신 노드가 그룹내 장치이면 그룹내 노드 링크 테이블에서 상기 발신 노드의 장치 번호가 있는지를 확인하여 상기 발신 노드를 표시하고, 상기 발신 노드가 그룹외 장치이면 그룹외 노드 링크 테이블에서 상기 발신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 있는지를 확인하여 상기 발신 노드를 표시하는 제 6 단계를 포함한 것을 특징으로 한다.

보다 양호하게는, 상기 제 6 단계에서 발신 노드가 그룹내 장치인 경우, 상기 발신 노드의 장치 번호가 상기 그룹내 노드 링크 테이블에 없으면 상기 수신된 이더넷 프레임을 폐기하고 수신을 종료하는 제 7 단계와, 상기 제 6 단계에서 발신 노드가 그룹외 장치인 경우, 상기 발신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 상기 그룹외 노드 링크 테이블에 없으면 상기 수신된 이더넷 프레임을 폐기하고 수신을 종료하는 제 8 단계를 더 포함한 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따르면 상술하였던 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 한 실시예에 따른 '이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법'을 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 이더넷 망을 통한 논리 링크 구성도의 일 예이다. 도 3을 참조하면, 이더넷 망은 이더넷 스위치, 이더넷 브릿지, 이더넷 허브 등에 의해 다양하게 노드들이 접속된다.

노드들은 복수의 그룹으로 나뉘어질 수 있으며, 각각의 노드들은 동일 그룹내의 다른 노드들과 링크를 설정하고, 및 다른 그룹의 노드들과 링크를 설정할 수 있다. 이러한 노드 링크들을 통하여 연결형 통신이 가능해진다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 링크 식별자와 링크 식별자를 포함하는 이더넷 프레임의 구조도이다. 링크 식별자는 (가)에 도시된 바와 같이 그룹 식별자, 장치 식별자로 이루어진다. 그룹 식별자는 임의의 노드 링크를 설정한 두 노드가 속한 그룹을 식별하고, 장치 식별자는 임의의 노드 링크를 설정한 두 노드의 장치를 식별하게 한다.

이러한 링크 식별자는 (나)에 도시된 바와 같이 이더넷 프레임의 이더넷 헤더와 데이터 사이에 위치한다. 이 이더넷 프레임은 이더유형(EtherType) 필드를 이용하여 확인한다. 본 발명의 연결형 통신을 위한 이더유형(EtherType) 값은 기존에 이더넷에서 사용하지 않은 값으로 설정되어야 한다. 예를 들어 인터넷 프로토콜(Internet Protocol)은 16진수 값으로 0800을 사용한다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 노드 링크 테이블의 구성도이다. 도 4에 도시된 바와 같은 링크 식별자를 이용하여 단순한 연결형 통신이 이루어지기 위해 이러한 노드 링크 테이블들을 형성한다. 노드 링크 테이블은 그룹내 노드 링크

테이블(가)과 그룹외 노드 링크 테이블(나)로 나뉘어진다. 그룹내 노드 링크 테이블(가)은 동일 그룹내의 노드들간의 링크를 식별하는 테이블이고, 그룹외 노드 링크 테이블(나)은 다른 그룹의 노드와 설정되는 링크를 식별하는 테이블이다. 이와 같이 노드 링크 테이블을 두 가지로 나누는 이유는 노드들은 대부분의 통신을 동일 그룹내의 노드들과 수행하기 때문이며, 한 그룹내의 노드들의 장치 번호는 일련 번호를 가질 것이기 때문이다. 또한, 자신의 그룹 외부의 다른 노드들에 대한 정보는 동적인 특성을 가지고 있기 때문이다.

그룹내 노드 링크 테이블(가)은 정적인 형태로 구성한다. 그룹을 구성하는 노드들의 수는 제한되고, 그들은 일련 번호를 장치 번호로 사용한다. 따라서, 데이터 송착신시에 장치 번호만 알면 상대측 노드의 이더넷 주소를 쉽게 알 수 있다.

그룹외 노드 링크 테이블(나)은 동적인 형태로 구성되며, 그룹번호를 확인하는 테이블과 장치번호를 확인하는 테이블로 나뉜다. 장치번호를 확인하는 테이블은 장치 번호에 의해 증가 순서로 분류된 링크 리스트로 이루어진다. 그룹번호를 확인하는 테이블은 그룹 번호에 의해 증가 순서로 분류된 링크 리스트로 이루어지며, 장치번호를 확인하는 테이블의 링크 리스트들을 가리키는 장치 식별 포인터를 갖는다. 따라서, 송착신시에는 그룹 번호와 장치 번호 정보에 의해서 해당 그룹 번호의 장치 식별 포인터가 지적하는 장치 번호 확인 테이블의 링크 리스트로부터 해당 장치번호의 이더넷 주소를 알아낼 수 있다.

도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 노드 식별자를 이용한 발신 노드 확인방법을 도시한 도면이다. 송,착신 노드들은 '그룹 번호, 장치 번호, 이더넷 주소' 정보로 표현되며, 발신 노드들은 'Gs, Ss, Es'로 표시되며 착신 노드들은 'Gr, Sr, Er'로 표시된다. 이때, 이들 노드 정보들은 이더넷 프레임으로 전달되는데, '착,발신 이더넷 주소, 링크 식별자(그룹 식별자, 장치 식별자)'로 표현되며, 'Er, Es, Gid, Sid'로 표시된다.

노드들의 이더넷 주소들은 그대로 이더넷 프레임에 적용되지만, 링크 식별자는 배타적 논리합(Bit-wise Exclusive-OR)(XOR) 연산과정이 필요하다. 이 연산 과정은 하나의 값으로 송, 착신 노드들을 모두 표현하고자 하기 때문이다. 즉, '그룹식별자(Gid) = 발신측 그룹번호(Gs) XOR 착신측 그룹번호(Gr)', '장치식별자(Sid) = 발신측 장치번호(Ss) XOR 착신측 장치번호(Sr)'의 연산과정을 거친다.

이러한 연산은 발신측이든 착신측이든 두 가지 값의 배타적 논리합(XOR) 연산은 항상 다른 한가지 값을 얻을 수 있기 때문이다. 이러한 기준의 적용이 어려운 예외가 있는데, 동일한 값들을 XOR하면 0이 되며, 임의의 값과 0을 XOR하면 임의의 값이 되는 경우들이 있다. 이러한 예외적인 상황을 피하기 위해서 그룹 번호와 장치 번호는 0이외의 값을 갖도록 한다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 링크 식별자를 이용한 발신 노드의 발신 절차를 도시한 흐름도이다.

도 7을 참조하면, 발신할 데이터가 있을 때 데이터의 착신측 그룹 번호(Gr)와 장치 번호(Sr)를 얻는다(S701). 다음, 그룹 식별자(Gid)와 장치 식별자(Sid)를 송,착신 노드들의 그룹 번호와 장치 번호들을 배타적 논리합(XOR) 연산하여 얻는다(S702).

연산 결과, 그룹 식별자(Gid)가 0인 지를 비교하는데(S703), 그룹 식별자가 0이면 동일 그룹내의 발신 데이터이고, 0이 아니면 다른 그룹간의 발신 데이터이다. 단계 S703에서, 그룹 식별자가 0이면 장치 식별자(Sid)를 검사한다(S704). 장치 식별자(Sid)가 0인 경우는 착신 노드를 자신을 지정한 것이기 때문에 데이터 발신오류로 판정하고(S716), 발신을 종료한다. 한편, 단계 S704에서 장치 식별자가 0이 아니면, 그룹내의 적당한 다른 노드로 발신하는 것이기 때문에 그룹내 노드 링크 테이블에서 착신 노드의 장치 번호(Sr)를 검색한다(S705).

이때, 해당 착신 노드의 장치번호(Sr)가 노드 링크 테이블에 기록되어 있지 지를 감지하여(S706), 기록되어 있지 않으면 데이터 발신오류로 판정하고(S716), 발신을 종료한다. 만약, 착신 노드의 장치번호가 노드 링크 테이블에 기록되어 있으면 이더넷 프레임 생성하여(S707), 그룹내 노드 링크 테이블로부터 이더넷 주소를 이더넷 프레임의 착신 주소 필드로 복사한다(S708). 또한, 필요한 경우 자신의 이더넷 주소를 이더넷 프레임의 발신주소 필드로 복사하고 링크 식별자를 기록하며(S709), 발신할 데이터를 복사하여(S710), 완성된 프레임을 발신한다(S711) 후 발신을 종료한다.

한편, S703에서 그룹 식별자(Gid)가 0이 아니면 다른 그룹의 노드에게 발신할 데이터이기 때문에, 그룹외 노드 링크 테이블에서 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 검색한다(S712). 이때, 착신 노드의 그룹 번호(Gr)와 장치 번호(Sr)가 그룹외 노드 링크 테이블에 기록되어 있지 지를 감지하여(S713), 기록되어 있지 않으면 데이터 발신오류로 판정하고(S716) 발신을 종료한다. 만약, 단계 S716의 판정 결과, 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 노드 링크 테이블에 기록되어 있으면 이더넷 프레임을 생성하여(S714), 그룹외 노드 링크 테이블로부터 이더넷 주소를 이더넷 프레임의 착신 주소 필드로 복사한다(S715). 또한, 필요한 경우 자신의 이더넷 주소를 발신 주소 필드로 복사하고 이더넷 프레임에 링크 식별자를 기록하며(S709), 발신할 데이터를 복사하여(S710), 완성된 프레임을 발신한다(S711) 다음 발신을 종료한다.

도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 링크 식별자를 이용한 착신 노드의 착신 절차를 도시한 흐름도이다.

도 8을 참조하면, 착신 노드가 이더넷 프레임을 착신하면(S801), 이더넷 프레임의 링크 식별자 필드를 추출하고 이로부터 그룹 식별자(Gid)와 장치 식별자(Sid)를 추출한다(S802). 다음, 그룹 식별자(Gid)와 장치 식별자(Sid)를 착신 노드의 그룹 번호(Gr)와 장치 번호(Sr)로 배타적 논리합(XOR) 연산하여 발신 노드의 그룹 번호(Gs)와 장치 번호(Ss)를 계산한다(S803).

그룹 식별자(Gid)는 착신된 데이터가 동일 그룹내의 노드로부터 착신되었는지, 혹은 다른 그룹의 노드로부터 착신되었는지를 판정하는데 사용한다. 그룹 식별자(Gid)가 0이면(S804), 착신된 데이터가 동일 그룹내의 노드로부터 착신되었다는 의미이며, 이때 장치 식별자(Sid)도 역시 0이면(S806) 이는 잘못된 노드의 링크 식별자이므로 착신된 이더넷 프레임을 폐기한다(S814) 후 착신 종료한다.

한편, 장치 식별자(Sid)가 0이 아니고(S805), 발신측 장치 번호(Ss)가 0이면(S806) 이 역시 잘못된 장치 번호를 표시한 것이기 때문에 착신된 이더넷 프레임을 폐기한다(S814) 후 착신 종료한다. 그러나, 발신측 장치 번호(Ss)가 0이 아니고 오류가 없으면, 그룹내 노드 링크 테이블에서 발신 노드의 장치 번호(Ss)를 검색한다(S807). 이때 발신 노드의 장치 번호(Ss)가 테이블에 없으면(S808), 착신된 이더넷 프레임을 폐기하고(S8014) 착신 종료한다. 그렇지 않으면(S808), 이더넷 프레임으로부터 데이터를 복사하고(S809), 발신측의 그룹 번호(Gs)와 장치 번호(Ss)를 데이터가 착신되었음을 표시한다(S810) 후 착신 종료한다.

한편, 단계 S804의 판단 결과, 그룹 식별자가 0이 아니면 이는 착신된 데이터가 다른 그룹으로부터 착신된 것임을 의미한다. 이때, 발신측 장치 번호(Ss)가 0이면(S811), 이 역시 잘못된 장치 번호를 표시하는 것이기 때문에 착신된 이더넷 프레임을 폐기한다(S814). 단계 S811에서 오류가 없으면 그룹과 노드 링크 테이블에서 발신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 검색한다(S812). 이때 해당 그룹 번호와 장치 번호가 테이블에 없으면(S813), 착신된 이더넷 프레임을 폐기하고(S814) 착신 종료한다. 해당 그룹 번호와 장치 번호가 테이블에 있으면(S813), 이더넷 프레임으로부터 데이터를 복사하고(S809), 발신측의 그룹 번호(Gs)와 장치 번호(Ss)를 데이터가 착신되었음을 표시한다(S810) 후 착신 종료한다.

위에서 양호한 실시예에 근거하여 이 발명을 설명하였지만, 이러한 실시예는 이 발명을 제한하려는 것이 아니라 예시하려는 것이다. 이 발명이 속하는 분야의 숙련자에게는 이 발명의 기술사상을 벗어남이 없이 위 실시예에 대한 다양한 변화나 변경 또는 조절이 가능함이 자명할 것이다. 그러므로, 이 발명의 보호범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 한정될 것이며, 위와 같은 변화예나 변경예 또는 조절예를 모두 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

#### 발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 따르면, 비연결형인 이더넷 망에서 연결형 통신을 수행하는 노드들간에 설정되는 링크들을 링크 식별자로 표시하며, 이 링크 식별자는 이더넷 프레임에 포함되어 발신 노드로부터 착신 노드로 전달되고, 착신 노드는 이 링크 식별자로부터 노드 링크 테이블에서 링크 정보를 얻을 수 있기 때문에 고속 처리가 가능하게 되는 효과가 있다.

그리고, 이더넷 망에 연결된 노드들을 여러 개의 그룹으로 형성할 때 노드 링크 식별자들을 이용하기 때문에 노드들의 통신 체계를 단순화할 수 있는 효과가 있다.

또한, 기존의 이더넷 통신방식에서 사용하는 이더유형(EtherType)을 본 발명의 링크 식별자를 포함한 연결형 통신방법으로 지정하여 사용하기 때문에 동일한 이더넷 망에 기존의 통신 방식들과 공존할 수 있어서 별도의 망 구축비용이 추가되지 않는다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

이더넷 망에 접속된 다수의 노드들이 다수의 그룹들로 나누어지고, 각 그룹과 노드들에는 0이 아닌 그룹 번호와 장치 번호가 각각 부여되며, 그룹내 혹은 그룹외 노드들 사이에 각각 링크가 형성되어 연결형 통신을 수행하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법에 있어서,

발신 노드는,

데이터를 송신할 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 이용하여 그룹 식별자와 장치 식별자를 계산하는 제 1 단계;



상기 착신 노드가 자신이 속한 그룹내 장치인지 혹은 그룹외 장치인지 판단하는 제 2 단계:

상기 제 2 단계의 판단결과, 착신 노드가 그룹내 장치이면 그룹내 노드링크 테이블에서 상기 착신 노드의 이더넷 주소를 찾아내고, 착신 노드가 그룹외 장치이면 그룹외 노드링크 테이블에서 상기 착신노드의 이더넷 주소를 찾아내는 제 3 단계: 및

상기 제 3 단계에서 찾아진 착신 노드의 이더넷주소를 이용하여 착신 노드에 데이터를 송신하는 제 4 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 단계의 그룹 식별자는, 발신 노드의 그룹 번호와 착신 노드의 그룹 번호를 비트별 배타적 논리합 연산하여 구하는 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 제 2 단계는, 상기 그룹 식별자가 0 인지를 판단하여, 0 이면 착신 노드를 그룹내 장치로 판단하고 0 이 아니면 그룹외 장치로 판단하는 단계인 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 제 3 단계에서 착신 노드가 그룹내 장치인 경우,

상기 발신 노드와 착신 노드가 동일하거나, 상기 발신 노드와 착신 노드가 다르고 착신 노드의 장치번호가 상기 그룹내 노드 링크 테이블에 없으면 송신 오류로 판정하고,

상기 발신 노드와 착신 노드가 다르고 상기 착신 노드의 장치 번호가 상기 그룹내 노드 링크 테이블에 있으면 착신 노드의 이더넷 주소를 찾는 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 단계의 장치 식별자는, 발신 노드의 장치 번호와 착신 노드의 장치 번호를 비트별 배타적 논리합 연산하여 구하는 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 제 3 단계에서 발신 노드와 착신 노드가 동일한 지의 판단은, 상기 장치 식별자가 0 인지를 판단하여, 0 이면 동일한 것으로 판단하고 0 이 아니면 동일하지 않은 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 제 3 단계에서 착신 노드가 그룹외 장치인 경우,

착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 상기 그룹외 노드 링크 테이블에 없으면 송신 오류로 판정하고, 상기 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 상기 그룹외 노드 링크 테이블에 있으면 착신 노드의 이더넷 주소를 찾는 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 제 4 단계는, 이더넷 헤더와, 상기 그룹 식별자와

장치 식별자로 이루어진 링크 식별자, 및 데이터를 포함하는 이더넷 프레임을 만든 후 송신하는 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법

#### 청구항 9.

발신 노드의 컴퓨터에,

데이터를 송신할 착신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 이용하여 그룹 식별자와 장치 식별자를 계산하는 제 1 단계;

상기 착신 노드가 자신이 속한 그룹내 장치인지 혹은 그룹외 장치인지 판단하는 제 2 단계;

상기 제 2 단계의 판단결과, 착신 노드가 그룹내 장치이면 그룹내 노드링크 테이블에서 상기 착신 노드의 이더넷 주소를 찾아내고, 착신 노드가 그룹외 장치이면 그룹외 노드링크 테이블에서 상기 착신노드의 이더넷 주소를 찾아내는 제 3 단계; 및

상기 제 3 단계에서 찾아진 착신 노드의 이더넷주소를 이용하여 착신 노드에 데이터를 송신하는 제 4 단계를 포함하여, 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 발신 노드의 링크 식별방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

#### 청구항 10.

이더넷 망에 접속된 다수의 노드들이 다수의 그룹들로 나누어지고, 각 그룹과 노드들에는 0이 아닌 그룹 번호와 장치 번호가 각각 부여되며, 그룹내 혹은 그룹외 노드들 사이에 각각 링크가 형성되어 연결형 통신을 수행하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 링크 식별방법에 있어서,

착신 노드는,

이더넷 헤더와, 그룹 식별자와 장치 식별자를 포함하는 링크 식별자와, 데이터를 포함하는 이더넷 프레임을 수신하는 제 1 단계와;

상기 수신 이더넷 프레임의 그룹 식별자와 장치 식별자를 이용하여 발신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 계산하는 제 2 단계;

상기 장치 식별자와 발신 노드의 장치 번호를 이용하여 상기 수신 이더넷 프레임이 정상 수신되었는 지를 판단하는 제 3 단계; 및

상기 제 3 단계의 판단 결과, 정상 수신되었으면 상기 이더넷 프레임의 데이터를 복사하고 수신 종료하며, 비정상 수신되었으면 상기 이더넷 프레임을 폐기하고 수신 종료하는 제 4 단계를 포함한 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 11.

제 10 항에 있어서, 제 2 단계의 발신 노드의 그룹 번호는, 상기 그룹 식별자와 상기 착신 노드의 그룹 번호를 비트별 배타적 논리합 연산하여 구하는 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 12.

제 10 항에 있어서, 상기 제 3 단계는, 상기 장치 식별자나 착신 노드의 장치 번호가 0 으로 검출되면 비정상 수신된 것으로 판단하는 단계인 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 13.

제 10 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 2 단계의 발신 노드의 장치 번호는, 상기 장치 식별자와 상기 착신 노드의 장치 번호를 비트별 배타적 논리합 연산하여 구하는 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 14.

제 10 항에 있어서, 상기 그룹 식별자를 이용하여 발신 노드가 자신이 속한 그룹내 장치인 지 혹은 그룹외 장치인 지를 판단하는 제 5 단계와,

상기 제 5 단계의 판단 결과, 상기 발신 노드가 그룹내 장치이면 그룹내 노드 링크 테이블에서 상기 발신 노드의 장치 번호가 있는 지를 확인하여 상기 발신 노드를 표시하고, 상기 발신 노드가 그룹외 장치이면 그룹외 노드 링크 테이블에서 상기 발신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 있는 지를 확인하여 상기 발신 노드를 표시하는 제 6 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 제 6 단계에서 발신 노드가 그룹내 장치인 경우,

상기 발신 노드의 장치 번호가 상기 그룹내 노드 링크 테이블에 없으면 상기 수신된 이더넷 프레임의 페이로드를 폐기하고 수신을 종료하는 제 7 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 16.

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서, 상기 제 6 단계에서 상기 발신 노드가 그룹외 장치인 경우, 상기 발신 노드의 그룹 번호와 장치 번호가 상기 그룹외 노드 링크 테이블에 없으면 상기 수신된 이더넷 프레임의 페이로드를 폐기하고 수신을 종료하는 제 8 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법.

#### 청구항 17.

착신 노드의 컴퓨터에,

이더넷 헤더와, 그룹 식별자와 장치 식별자를 포함하는 링크 식별자와, 데이터를 포함하는 이더넷 프레임을 수신하는 제 1 단계와,

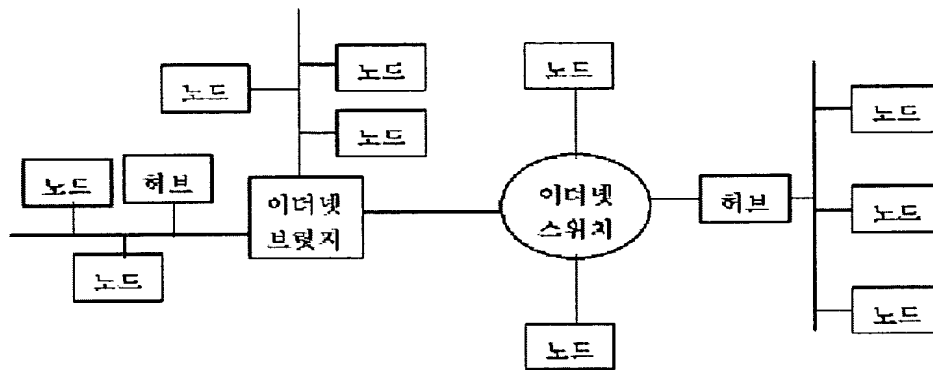
상기 수신 이더넷 프레임의 그룹 식별자와 장치 식별자를 이용하여 발신 노드의 그룹 번호와 장치 번호를 계산하는 제 2 단계,

상기 장치 식별자와, 발신 노드의 그룹 번호 및 장치 번호를 이용하여 상기 수신 이더넷 프레임이 정상 수신되었는 지를 판단하는 제 3 단계, 및

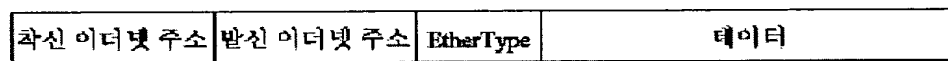
상기 제 3 단계의 판단 결과, 정상 수신되었으면 상기 이더넷 프레임의 데이터를 복사하고 수신 종료하며, 비정상 수신되었으면 상기 이더넷 프레임을 폐기하고 수신 종료하는 제 4 단계를 포함하여, 이더넷 망 접속 노드간의 연결형 통신을 위한 착신 노드의 링크 식별방법을 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

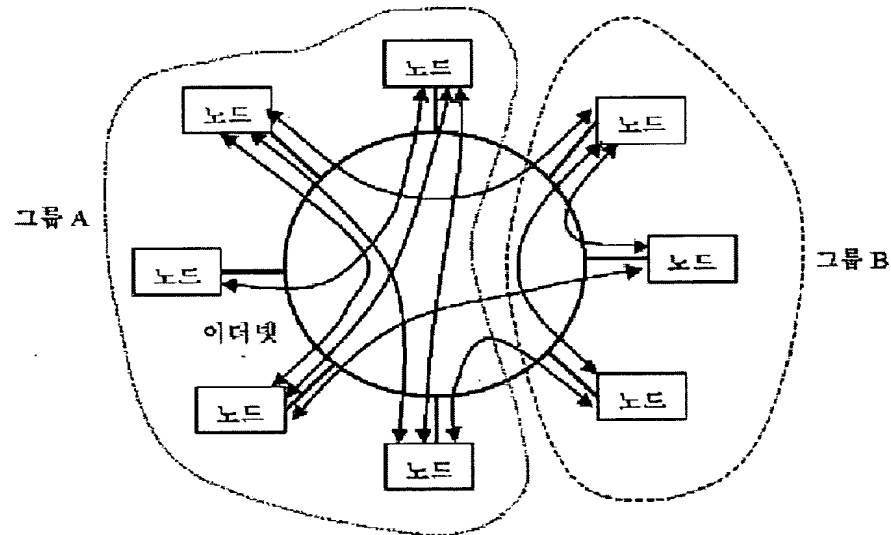
도면 1



도면 2

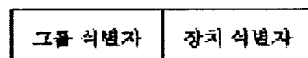


도면 3

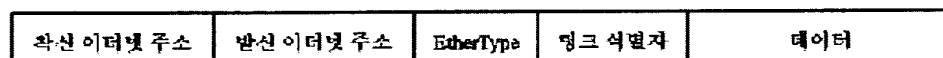


도면 4

가. 링크 식별자 구조



나. 링크 식별자를 포함하는 이더넷 프레임 구조

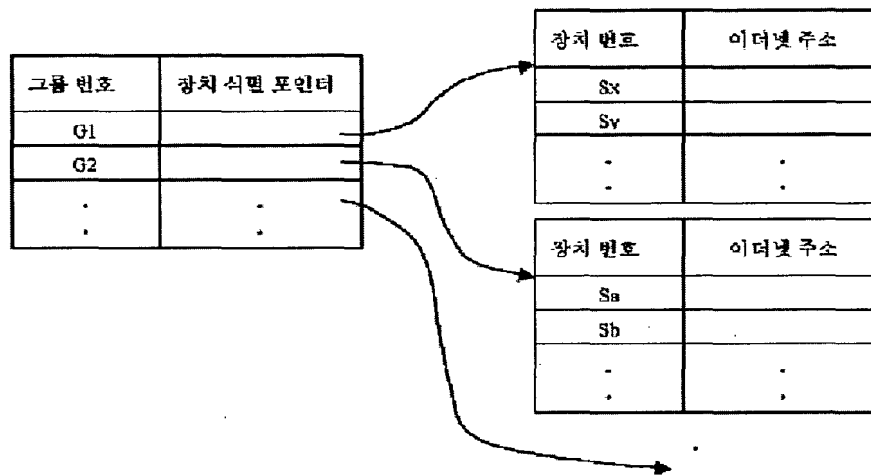


도면 5

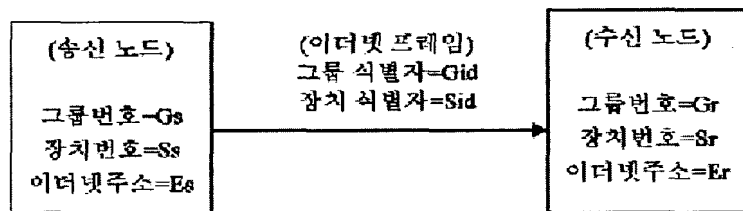
가. 그룹내 노드 링크 테이블

장치 번호	이더넷 주소
1	
2	
⋮	⋮
N	

나. 그룹외 노드 링크 테이블

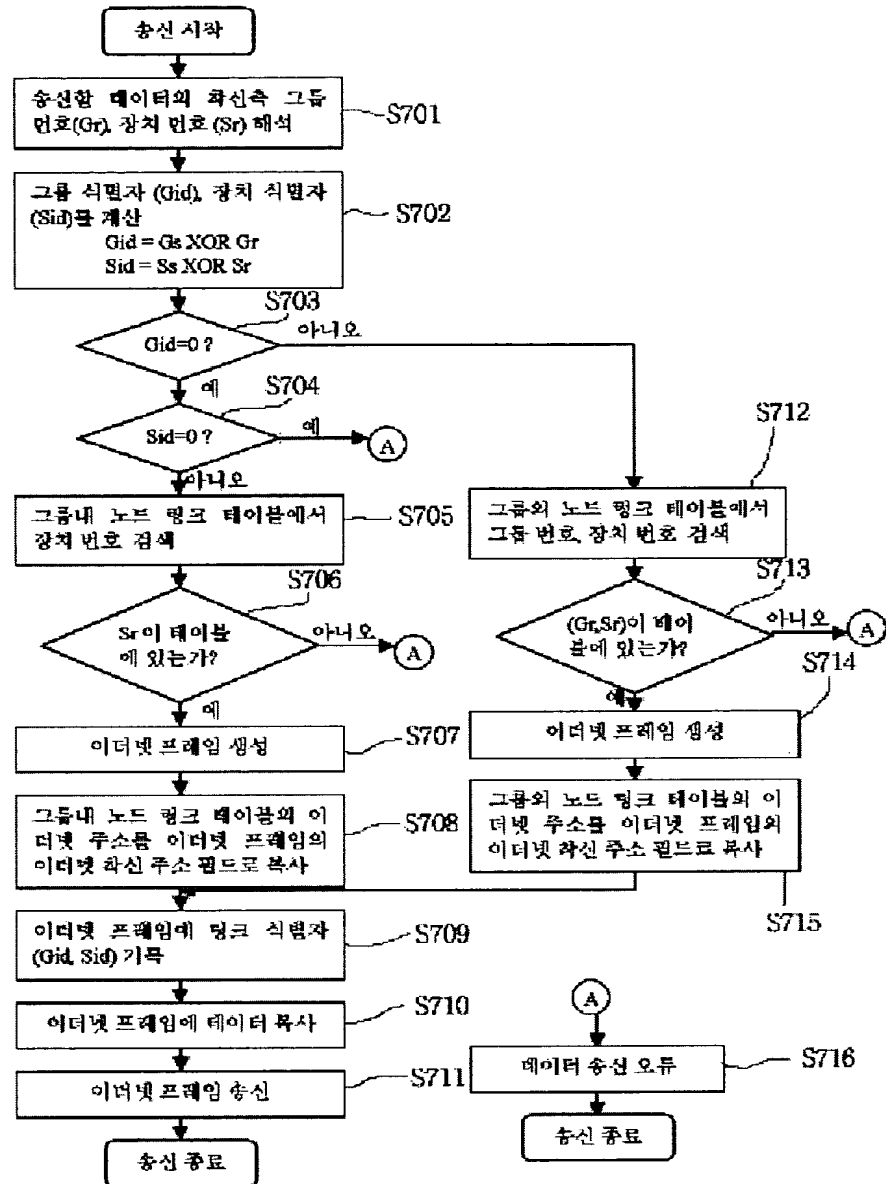


도면 6



- 그룹 식별자 ( $G_{id}$ ) = 수신측 그룹 번호 ( $G_r$ ) XOR 송신측 그룹 번호 ( $G_s$ )
- 장치 식별자 ( $S_{id}$ ) = 수신측 장치 번호 ( $S_r$ ) XOR 송신측 장치 번호 ( $S_s$ )
- 발신 노드 그룹 번호 = 그룹 식별자 ( $G_{id}$ ) XOR 수신측 그룹 번호 ( $G_r$ )
- 발신 노드 장치 번호 = 장치 식별자 ( $S_{id}$ ) XOR 수신측 장치 번호 ( $S_r$ )

도면 7



도면 8

